

sanguins à tous les stades de régression (hémorragies récentes, caillots organisés, etc.).

Ces dernières se composent de cordons sinueux, entre lesquels s'est infiltré du sang: les éléments qui les constituent renferment des vacuoles claires⁽¹⁾, de volume variable, mais qui, en général, occupent la majeure partie du corps cellulaire, refoulant à la périphérie le noyau: dans de tels éléments, le cytoplasma est réduit à une mince calotte.

Dans les quatre cas signalés ci-dessus, la misère physiologique était extrême, l'émaciation très accusée, ainsi que la dégénérescence ganglionnaire.

PROPRIÉTÉS PHYSIOLOGIQUES DU VENIN DE *COELOPELTIS INSIGNITUS*.

AFFINITÉS ZOOLOGIQUES DES OPISTHOGLYPHES,

PAR M. C. PHISALIX.

Dans un précédent travail⁽²⁾, j'ai attiré l'attention des zoologistes sur l'utilité et l'importance des caractères physiologiques pour la classification des espèces, et j'ai montré que les Couleuvres aglyphodontes *Tropinotus natrix* et *Trop. viperinus*, par la sécrétion de leurs glandes labiales et par leur sang, ont avec les Vipères les plus grandes affinités. Jusqu'alors, pour étudier ces affinités, on s'en était tenu au critérium anatomique: c'est le squelette qui servait à établir les points de comparaison. C'est ainsi que G. A. Boulenger, se basant sur les caractères tirés des dents et du crâne, établit la filiation des Aglyphodontes aux Protéroglyphes, d'une part, en passant par Boodon et les Elapines, et des Aglyphodontes aux Vipéridées, d'autre part, en passant par les Opisthoglyphes. La plupart des auteurs ont adopté ces vues. C'est dans le but d'en apprécier la valeur que j'ai entrepris une étude de physiologie comparée des glandes labiales et du sang chez les Ophidiens. En ce qui concerne la position systématique des Opisthoglyphes, j'ai donc recherché si les propriétés physiologiques du venin de ces animaux étaient réellement intermédiaires entre celles du venin des Vipères et des Couleuvres. Les seules expériences relatives au venin des Opisthoglyphes sont celles de M. le professeur L. Vaillant et de S. Jourdain.

Dans un mémoire publié en 1882⁽³⁾, M. Vaillant a signalé la grande activité du venin d'un Opisthoglyphe, le Nasique (*Dryophis prasinus*). Il a vu

(1) La substance renfermée dans ces vacuoles s'étant dissoute dans les réactifs, il ne m'a pas été possible d'en déterminer la nature.

(2) *Bull. du Muséum d'hist. nat.*, 1894, t. II; 1896, p. 354.

(3) L. VAILLANT, *Mémoires publiés par la Société philomathique à l'occasion du centenaire de sa fondation, 1788-1888*.

un Lézard mourir huit minutes après l'introduction des crochets, avec des symptômes de paralysie, des tremblements et des convulsions.

S. Jourdain⁽¹⁾ faisant mordre de petits Mammifères et des Oiseaux par la Couleuvre de Montpellier les a vus périr rapidement. D'après cet auteur, le venin de cet Opisthoglyphe a une activité comparable à celui de la Vipère.

Les expériences que j'ai entreprises⁽²⁾ pour analyser les caractères physiologiques du venin de la Couleuvre de Montpellier m'ont conduit à ce résultat inattendu, qu'il n'a aucune espèce d'analogie avec celui de la Vipère, mais qu'au contraire il se rapproche beaucoup de celui du Cobra capello.

EXPÉRIENCE I. — Une glande de *Crotalus insiguatus* qui vient de mourir à la Ménagerie des Reptiles est mise à macérer dans deux centimètres cubes d'eau glycérimée. Vingt-quatre heures après, on injecta sous la peau de la cuisse d'un Cobaye la totalité du liquide de cette macération. Dix minutes à peine s'étaient écoulées que l'animal est affaissé sur le ventre, la respiration est difficile, il y a de l'hyper-sécrétion lacrymale. Bientôt la respiration se ralentit considérablement, devient saccadée et s'arrête. Le cœur continue à battre pendant deux minutes environ.

Autopsie. — Légère infiltration gélatineuse au point d'inoculation. Les oreillettes battent encore vingt minutes après la mort. Caillot noir dans les deux ventricules; le sang qui s'écoule du cœur se coagule en une minute.

EXPÉRIENCE II. — On fait une deuxième macération de la glande précédente dans un centimètre cube d'eau glycérimée, et on l'inocule dans la cuisse d'un Cobaye.

Le premier jour, on n'observe d'autre symptôme qu'une légère élévation passagère de la température (36°,7) et un peu de gonflement au point d'inoculation. Le deuxième jour à 9 heures, on ne remarque rien d'anormal: à 9 heures 45, en prenant sa température qui est à peu près normale (38°,6), on s'aperçoit que l'animal a de la peine à respirer, des mucosités s'échappent en abondance par le nez; les efforts de vomissement sont fréquents. A 10 heures, la respiration est de plus en plus pénible: elle est perceptible à distance; étouffements et hoquets. A 11 heures, même état, agitation, l'animal lève la tête et fait des efforts pour aspirer l'air. Le troisième jour et quatrième jour, même difficulté à respirer, mucosités dans les narines, la température reste basse: 33°,5 et 35°,7. Le cinquième jour au matin, on le trouve mort. A l'autopsie, on trouve les poumons très congestionnés et un nodule hépatisé dans le poumon gauche.

Il est à peu près certain, si l'on compare ces résultats avec ceux de l'expérience VI, que les symptômes observés le premier jour étaient dus au venin, mais il est possible qu'une infection pulmonaire soit venue ensuite se greffer sur les accidents primitifs et ait été la cause réelle de la mort.

(1) S. JOURDAIN, *Comptes Rend. Ac. des Sciences*, t. CVXIII, p. 207.

(2) J'adresse tous mes remerciements à M. le Professeur Vaillant et à M. Galien Mingaud pour les animaux qu'ils m'ont obligeamment fournis.

EXPÉRIENCE III. — Un *Crotalopsis insiguatus* de grosse taille (longueur 1 m. 27, poids 430 grammes) fut décapité, et la tête mise dans l'eau glycéinée me fut envoyée par Galien Mingaud, de Nîmes. Les deux glandes disséquées sont mises dans un centimètre cube d'eau glycéinée. Pensant que le venin avait eu grande partie diffusé dans la glycérine, pendant le trajet, j'inocule la totalité de la macération glandulaire à un Cobaye. Au bout de sept à huit minutes, l'animal tombe sur le flanc, la respiration devient agonique, puis s'arrête. On note quelques mouvements convulsifs. Le cœur continue à battre; pendant huit minutes, on perçoit ses battements à la main. Trente minutes après l'inoculation, on fait l'autopsie: on observe encore quelques battements du ventricule, les oreillettes continuent à battre régulièrement. Le sang se coagule en deux minutes. Légère infiltration incolore au point d'inoculation.

Cette première série d'expériences donne des indications très nettes sur les caractères de l'envénimation par le venin de *Crotalopsis*: ils sont bien différents de ceux de l'envénimation vipérique. Les accidents locaux sont peu accentués: l'infiltration incolore du tissu conjonctif ressemble à celle que produit le venin de Cobra: quant aux symptômes généraux, ils se manifestent, dès le début, par des troubles nerveux graves, de l'hypersécrétion lacrymale, salivaire, une gêne respiratoire qui aboutit bientôt à un arrêt brusque de la respiration. Pour compléter ces résultats, il reste à examiner un certain nombre de questions relatives à la toxicité du venin, à celle du sang, à l'influence du chauffage, à l'immunisation, etc. J'en ai abordé quelques-unes dans les expériences suivantes. Elles ont été faites avec les glandes venimeuses enlevées à un animal vivant, et mises en macération dans 3 centimètres cubes d'eau distillée chloroformée.

EXPÉRIENCE IV. — A 4 heures 20, on inocule à un Cobaye femelle, pleine, de 530 grammes, 0^{cc}65 de la macération de glandes fraîches de *Crotalopsis* préparée comme il vient d'être dit. A 4 heures 35, on l'examine, la respiration est normale; à 4 heures 38, la marche devient difficile, les pattes, les postérieures surtout, restent écartées, les mouvements sont incoordonnés et bientôt impossibles; l'animal s'affaisse sur le ventre, respire de plus en plus lentement et irrégulièrement, et enfin, à 4 heures 42, il aphyxie; il tombe sur le flanc complètement flasque, avec de petites secousses cloniques des membres; salivation. A 4 heures 45, la respiration est arrêtée, il paraît mort; cependant le cœur bat encore pendant trois minutes. A ce moment, la température, qui était de 39^o,4 avant l'inoculation, est descendue à 38^o,5.

Autopsie. — Légère infiltration gélatineuse incolore au point d'inoculation. Les ventricules sont distendus, immobiles, les oreillettes battent. Le foie et les reins, l'intestin grêle et les capsules surrénales sont congestionnés. Les poumons sont très congestionnés, et il y a un peu d'emphysème sous-pleural. Sur le fœtus prêt à naître, les oreillettes battent, les ventricules sont arrêtés.

EXPÉRIENCE V. — On fait la même expérience que ci-dessus, mais avec une dose plus de trois fois moindre (0^{cc}2), qu'on inocule dans la cuisse à 5 heures 12.

À 5 heures 20, un peu de salivation; quand l'animal court, on observe quelques mouvements incoordonnés du train de derrière, comme de brusques soubresauts; bientôt la respiration est gênée, et l'animal ouvre la gueule pour aspirer l'air; à 5 heures 25, il s'affaisse sur le ventre, la tête repose sur le sol, les pattes restent écartées; mouvements incoordonnés, paralysie de la patte inoculée qui traîne en arrière; à 5 heures 28, l'apnée commence; salivation, larmoiement. À 5 heures 30, l'animal est sur le flanc et ne tarde pas à mourir. On perçoit les battements du cœur encore pendant cinq minutes après la mort. À l'autopsie, mêmes lésions que précédemment.

Ce chiffre de 0^{cc} 2 représente la quinzième partie de la macération entière des deux glandes de *Crotalopsis*, et c'est, à peu de chose près, la dose mortelle minimum. Avec 0^{cc} 14, on provoque encore quelquefois la mort, mais, avec des quantités moindres, l'animal survit. Malgré la grande différence des doses employées, la mort est survenue dans un délai très court, variant de dix-huit à trente minutes. Il est très rare que les symptômes d'intoxication durent pendant plusieurs heures; cependant, j'ai pu observer un cas dans lequel l'animal n'a succombé qu'au bout de vingt-quatre heures. Les conditions de l'expérience se rapprochaient beaucoup de celles de l'expérience III.

EXPÉRIENCE VI. — Les deux glandes qui avaient servi à l'expérience III furent mises en deuxième macération dans 1 centimètre cube et demi d'eau glycéinée, pendant huit à dix jours, et le liquide fut inoculé à un Cobaye en trois doses échelonnées, de 11 heures à 5 heures 30. Les symptômes d'empoisonnement ne commencèrent à se produire qu'à 6 heures 50, sous forme de hoquets et de salivation; à 10 heures, la salivation persiste encore un peu; léger rhoncus, mais il y a un mieux sensible. Le lendemain matin, vers 10 heures, la respiration est très pénible, rare et profonde (40 respirations par minute). L'animal ne peut plus marcher, il est affaissé sur le ventre, les pattes écartées, la tête tombe sur le sol: température: 35 degrés. Mort à 10 heures 45. À l'autopsie, lésions ordinaires, poumons très congestionnés, surtout vers les lobes supérieurs.

Le procédé de la macération des glandes ne peut évidemment pas donner la mesure vraie de la toxicité, mais, comme il a été employé déjà pour étudier le venin de la Couleuvre ordinaire, il permet de comparer le mode d'activité des deux venins. On sait que, pour tuer un Cobaye dans un délai de cinq à six heures, il faut injecter le produit de macération des deux glandes d'un *Tropidonote* de dimensions moyennes, tandis que le quinzième de cette macération suffit dans le cas du *Crotalopsis*. Le venin de *Crotalopsis insignitus* est donc environ quinze fois plus virulent que celui de *Tropidonotus natrix*, dont il diffère aussi complètement par les caractères de l'empoisonnement. Sous ce rapport, ce qui est applicable au venin de Vipère l'est aussi au venin de Couleuvre, puisque ces deux venins agissent de la même manière. Les différences entre le venin de *Crotalopsis* et celui de

Vipère et de Couleuvre se poursuivent si on les soumet à l'action de la chaleur. Tandis que ces derniers s'atténuent de 70 à 90 degrés, d'autant plus que la température est plus élevée ou la durée du chauffage plus grande, le premier, au contraire, reste inaltéré après une ébullition de quinze à vingt minutes. Les expériences suivantes vont nous permettre d'apprécier ces différences. L'atténuation du venin de Vipère par la chaleur étant suffisamment connue, il suffira de comparer les venins de Couleuvre et de *Cælopeltis*.

EXPÉRIENCE VII. — On fait macérer pendant vingt-quatre heures, dans 6 centimètres cubes d'eau glycinée, six glandes à venin de Couleuvre à collier, de dimensions moyennes. On ajoute au liquide très visqueux ainsi obtenu 4 centimètres cubes d'eau distillée et on inocule deux Cobayes, l'un avec 5 centimètres cubes de ce produit glandulaire tel quel, l'autre avec 5 centimètres cubes de ce même liquide maintenu dans l'eau bouillante pendant huit minutes. Tandis que le premier Cobaye est mort en huit heures avec un abaissement de température de 39°₂ à 32°₅ et les symptômes ordinaires de l'empoisonnement vipérique, l'autre est resté très vif; toutefois il s'est produit un gonflement au point d'inoculation et un abaissement passager de la température de 2 degrés. Le lendemain, l'animal est très bien portant.

EXPÉRIENCE VIII. — Une macération de glandes de *Cælopeltis*, la même qui a servi dans les expériences IV et V, est maintenue dans une pipette fermée pendant quinze minutes dans l'eau bouillante, puis elle est inoculée à un Cobaye, à la dose de 0^{cc}₂. Dix minutes après, l'animal s'affaisse sur le ventre; il est pris de tremblements avec secousses des membres et incoordination des mouvements; la respiration est un peu ralentie, cependant on compte encore 100 mouvements respiratoires par minute; puis, brusquement, une minute après, elle devient asphyxique et s'arrête; salivation et larmolement. A ce moment, le cœur bat régulièrement et fort: 100 pulsations par minute; mais il ne tarde pas à s'affaiblir, jusqu'à la mort qui survient dix-huit minutes après l'inoculation.

Le chauffage à 100 degrés, pendant quinze minutes, ne produit donc aucune atténuation du venin de *Cælopeltis*. On sait qu'il en est de même pour le venin de Cobra. Faute d'animaux en quantité suffisante, je n'ai pu rechercher à quelle température il faut porter ce venin de *Cælopeltis* pour en détruire la virulence; mais cette grande résistance à la chaleur, ainsi que les caractères de l'empoisonnement, suffisent déjà pour montrer une analogie évidente avec le venin de Cobra. Cette analogie se poursuit si l'on compare la toxicité du sang dans les deux espèces. On sait que l'empoisonnement produite par le sang chez la Vipère, la Couleuvre et le Cobra est de même nature que celle du venin correspondant. Pour le *Cælopeltis*, il en est absolument de même.

EXPÉRIENCE IX. — Un *Cælopeltis insignitus* en captivité et à jeun depuis deux mois est saigné par le cœur. Le sérum chargé de globules est inoculé, à la dose de

trois centimètres cubes, dans la cuisse d'un Cobaye. A part de la douleur et de la paralysie de la patte, ce Cobaye n'a pas éprouvé de symptômes d'envenimation pendant deux heures. Il n'a pas été observé de 7 heures du soir à 11 heures le lendemain matin. A ce moment, il ne paraît pas malade; on lui inocule alors, dans la cavité abdominale, trois centimètres cubes du même sérum. Au bout de cinq minutes, la salivation commence, la respiration se ralentit (80 par minute), et il meurt en dix minutes avec les mêmes symptômes, déjà plusieurs fois décrits.

Autopsie. — OEdème gélatineux à la cuisse, légèrement teinté par l'hémoglobine du sang injecté. Congestion inflammatoire énorme de l'estomac et de l'intestin. Foie, reins et poumons congestionnés. Congestion vive de la trachée et du larynx, avec mucosités spumeuses dans le larynx. Un peu d'emphysème sous-pleural.

Les substances actives contenues dans le sang du *Cælopeltis* ont donc les plus grandes analogies avec celles de la glande labiale supérieure. Résistent-elles comme le venin à une température élevée? Pour résoudre cette question, il faudrait un certain nombre d'expériences: je n'ai pu encore en faire qu'une, dans des conditions défavorables. Néanmoins je vais en exposer les résultats.

EXPÉRIENCE X. — Ce qui reste du sérum chargé de globules du *Cælopeltis* de l'expérience IX (environ 3^{cc}5) a été additionné de quelques gouttes de chloroforme et conservé pendant la nuit, à la glacière. Le lendemain, il est complètement coagulé. Le coagulum est lavé avec un peu d'eau distillée et exprimé à la presse; le liquide rosé ainsi obtenu est chauffé à 58 degrés pendant quinze minutes et inoculé à 11 heures 10 dans la cavité abdominale d'un Cobaye. Au bout de dix minutes, l'animal a du hoquet et fait des efforts de vomissements, et il perd sa vivacité. L'observation n'a pas été suivie de midi à 2 heures. A ce moment, l'animal a un peu de salivation, mais il est beaucoup plus vif; l'amélioration va croissant, et, le soir, il est revenu à l'état normal. Quarante-huit heures après, il est éprouvé avec 0^{cc}2 de venin, et il succombe en seize minutes avec les symptômes caractéristiques de l'intoxication.

Il est probable qu'une partie de venin était restée adhérente au coagulum globulaire. En tout cas, la faible quantité dissoute dans l'eau de lavage n'a pas été détruite à 58 degrés et a produit quelques accidents d'envenimation, mais elle n'a pas suffi pour immuniser l'animal contre une dose mortelle. Cette immunisation est du reste difficile à obtenir; quelques expériences dans ce but ne m'ont donné que des résultats négatifs.

De l'ensemble des faits exposés dans cette note, il résulte que le venin de *Cælopeltis usignatus* diffère totalement du venin de Vipère et de Couleuvre, et se rapproche beaucoup de celui de Cobra. C'est là, à n'en pas douter, un caractère de premier ordre qui ne peut être négligé au point de vue de la place systématique à donner aux Opisthoglyphes dans la classifi-

cation et dans la filiation généalogique des espèces. Il est évident que deux venins dont la nature et l'action physiologique sont dissemblables sont élaborés par des cellules glandulaires de structure et de fonctionnement différents. Le mode de développement et l'histogénèse de ces cellules glandulaires pourrait donc fournir des renseignements plus importants que la position relative des dents sur le maxillaire. Ce sont des caractères qui n'ont pas encore été utilisés pour la classification des Reptiles venimeux. Quels que puissent être les résultats de cette étude anatomique, ils resteront subordonnés à ceux que fournit l'analyse physiologique. La nature et les propriétés du venin exercent sur les mœurs, sur le mode de nutrition, sur le sang, sur l'organisme entier du Reptile une telle influence, que les caractères tirés de son étude dominent tous les autres. D'une manière générale, il est à prévoir que l'analyse comparative des fonctions pourra jouer, dans la classification des êtres, un rôle aussi important que celle des connexions anatomiques.

En attendant, et comme conclusion de cette étude, nous admettons que les Opisthoglyphes ne sont pas intermédiaires entre les Vipéridées et les Couleuvres aglyphodontes, mais bien plutôt entre celles-ci et les Cobrindées protéroglyphes.

SUR LES NODULES NOURRICIERS DU PLACENTE DES *UTRICULAIRES*,

PAR M. PH. VAN TIEGHEM.

On sait tout l'intérêt qui s'attache aux Utriculaires (*Utricularia* Linné), en raison de la singulière conformation de leur corps végétatif. Elles n'ont pas de racines. Ce sont les feuilles qui en remplissent les fonctions, toutes les feuilles, également découpées en segments filiformes, si elles vivent submergées dans l'eau, comme notre Utriculaire commune, seulement certaines feuilles, différenciées en filaments, si elles croissent sur la terre, sur la mousse et sur l'écorce des arbres, comme la plupart des espèces tropicales. Ces mêmes feuilles produisent aussi des ascidies diversement disposées, sortes de petites outres qui ont fait donner leur nom à ces plantes et dont le rôle a été et est encore très discuté. La tige a sa stèle toujours plus ou moins étroite et plus ou moins simplifiée dans sa structure, mais la dégradation y atteint son maximum lorsqu'elle est submergée. Il y a déjà trente-deux ans que j'ai signalé, dans l'Utriculaire commune, cette extrême réduction de structure de la tige submergée, en montrant qu'elle est bien réellement provoquée par le milieu aquatique, puisqu'elle cesse brusquement dans les rameaux aériens florifères, pour y faire place à la structure normale⁽¹⁾.

(1) PH. VAN TIEGHEM, *Anatomie de l'Utriculaire commune* (Comptes rendus, 23 novembre 1868).